

УДК 621.9.06

Д.В. Вахніченко, аспірант,

І.І. Павленко, проф., д-р техн. наук, науковий керівник

Кіровоградський національний технічний університет

просп. Університетський, 8, м. Кіровоград, 25006

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РУХІВ ВЕРСТАТІВ З ПАРАЛЕЛЬНОЮ КІНЕМАТИКОЮ

При проектуванні верстатів з паралельною кінематикою (ВПК) важливо визначити найбільш раціональні конструктивні параметри його основних елементів. Вирішення цього питання є складним завданням так як при цьому треба враховувати багато умов. Головна із них це умова ефективного функціонування верстата, тобто здійснення ним необхідних технологічних рухів, які реалізуються відповідним переміщенням та орієнтацією виконавчого органу [1,2]. Найбільш поширеним конструктивним виконанням ВПК є верстати-гексаподи.

Пропонується оцінювати функціонування ВПК, виходячи з умов реалізації рухів під кутом, що наприклад необхідно для обробки отворів під кутом, де рухома платформа здійснює відповідний рух подачі (рис.1).

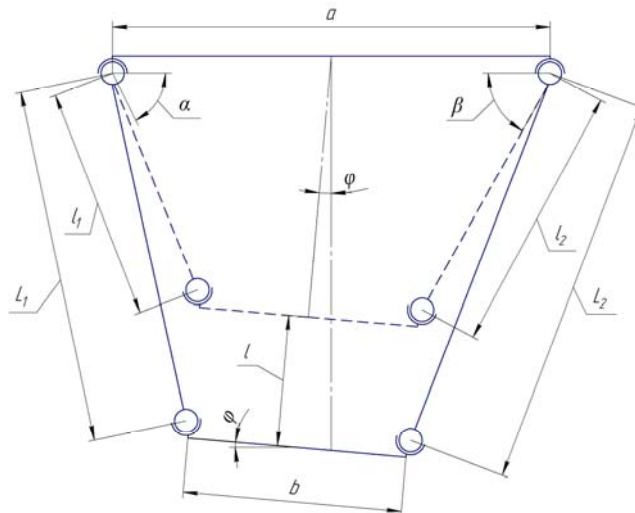


Рис 1 – Схеми руху платформи під кутом

де a, b - розміри (діаметр) нерухомої та рухомої платформ; L_1, L_2 - максимальна довжина штанг; l_1, l_2 - мінімальна чи поточна довжина штанг; l - величина переміщення рухомої платформи; φ - кут нахилу рухомої платформи.

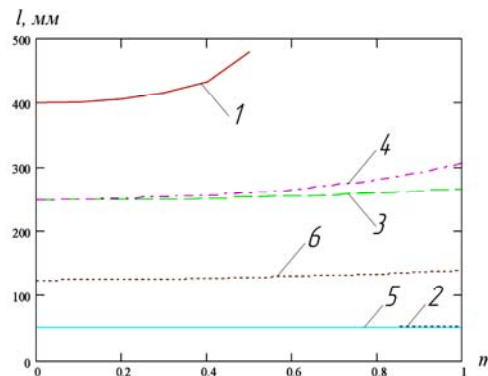
Визначаємо вплив конструктивних параметрів гексапода на величину переміщення l . Залежності між конструктивними параметрами та величиною переміщення були отримані дослідним шляхом із введенням відносних конструктивно-геометричних показників:

$$n = \frac{b}{a}; m = \frac{a}{L_1}; i = \frac{l_1}{L_1}.$$

$$l = L_1 \left[\sqrt{1 - m^2 \left(\frac{\cos \varphi - n}{2} \right)^2} - \sqrt{i^2 - m^2 \left(\frac{\cos \varphi - n}{2} \right)^2} \right]$$

По отриманій формулі побудовані графічні залежності – рис.2, рис.3.

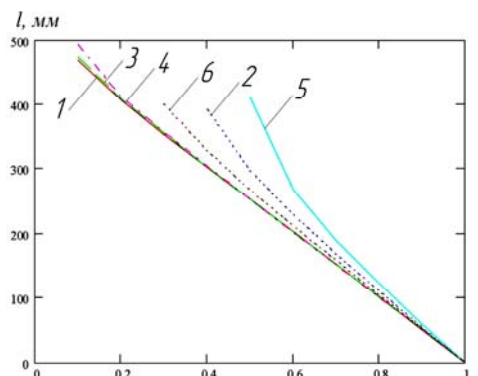
Так, на рис.2 представлена залежність величини переміщення рухомої платформи від відношення розмірів нерухомої платформи (а) до максимальної довжини штанг (L). Із наведених графіків випливає, що збільшення цього відношення дещо збільшує величину переміщення, особливо при незначних величинах n та i .



1. $L_1=500\text{мм}; n=0,2; i=0,2; \varphi=5^\circ$; 2. $L_1=500\text{ мм}; n=0,5; i=0,9; \varphi=5^\circ$; 3. $L_1=500\text{мм}; n=0,5; i=0,5; \varphi=5^\circ$;
4. $L_1=500\text{мм}; n=0,2; i=0,5; \varphi=5^\circ$; 5. $L_1=500\text{ мм}; n=0,75; i=0,9; \varphi=5^\circ$; 6. $L_1=500\text{мм}; n=0,2; i=0,75; \varphi=5^\circ$.

Рис. 2

На рис.3 наведена залежність величини переміщення платформи від її відносного руху (i). Отримані графіки свідчать про інтенсивну залежність між наведеними параметрами.



1. $L_1=500\text{мм}; m=0,2; n=0,2; \varphi=5^\circ$; 2. $L_1=500\text{мм}; m=0,75; n=0,2; \varphi=5^\circ$; 3. $L_1=500\text{мм}; m=0,75; n=0,5; \varphi=5^\circ$;
4. $L_1=500\text{мм}; m=0,5; n=0,5; \varphi=5^\circ$; 5. $L_1=500\text{мм}; m=1,0; n=0; \varphi=5^\circ$; 6. $L_1=500\text{мм}; m=0,5; n=0; \varphi=5^\circ$.

Рис. 3

В цілому з отриманих графіків можна зробити висновки, що найбільше на величину переміщення рухомої платформи впливає зміна довжини штанг i ; показник n вказує на доцільність зменшення розмірів рухомої платформи, а показник m повинен знаходитись в межах від 0,4 до 1.

Бібліографічний список використаної літератури:

1. Павленко І.І. Промислові роботи: основи розрахунку та проектування. – Кіровоград: КНТУ, 2007. – 420 с.
2. Павленко І.І., Валявський І.А. Дослідження впливу конструктивних параметрів механізму паралельної структури на функціональні можливості верстата з паралельною кінематикою. / Павленко І.І., Валявський І.А. – Кіровоград: КНТУ, 2008.-С.284-287.- (Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин; вип. 38 ч.1).